

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. März 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/025223 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation: **G01D 1/00**,  
G01N 27/416, 33/00, 27/417

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009438

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. August 2003 (26.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 39 610.8 29. August 2002 (29.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ENDRESS + HAUSER CONDUCTA GMBH+CO. KG** [DE/DE]; Dieselstrasse 24, 70839 Gerlingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WITTMER, Detlev** [DE/DE]; Distelweg 34, 75433 Maulbronn (DE). **STEIN-MÜLLER, Dirk** [DE/DE]; Sietlinerstrasse 21, 76139

Karlsruhe (DE). **FIKUS, Axel** [DE/DE]; Lauschka 18, 04746 Hartha (DE). **HAMMELEHLE, Wilfried** [DE/DE]; Ulrich-von-Hutten-Str. 17, 70825 Kornthal-Münchingen (DE).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; Endress + Hauser Deutschland Holding GmbH, PatServe, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am Rhein (DE).

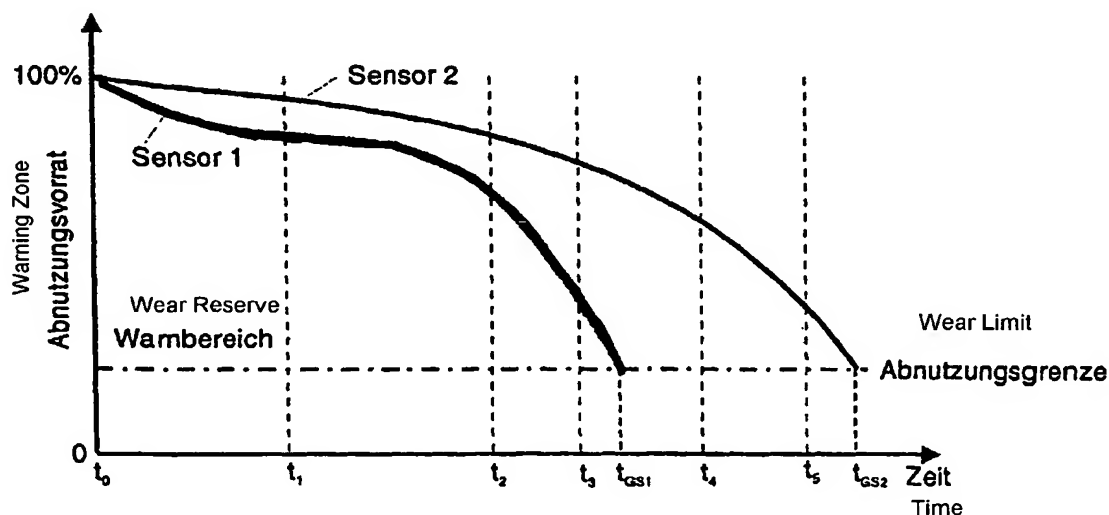
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR MONITORING SENSOR FUNCTION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR FUNKTIONSÜBERWACHUNG VON SENSOREN



(57) Abstract: The invention relates to a method for monitoring the function of sensors, for example electrochemical, electrophysical or optical sensors, used to measure and monitor condition parameters of liquids or gases, in particular in the field of process measurement technology. According to said method, the sensor is switched to a test mode at periodic intervals and test parameters are recorded, or said test parameters are recorded at periodic intervals in the course of the measured value recording process. The recorded parameters are stored and to monitor the function of the sensors a subsequent temporal progression of the stored test parameters is evaluated. The future progression of the expected sensor behaviour is predicted from said evaluation and information concerning the duration of the remaining faultless operation of the sensor is obtained.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

28. Oktober 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funktionsüberwachung von Sensoren zur Messung und Überwachung von Zustandsparametern von Flüssigkeiten oder Gasen, insbesondere im Bereich der Prozessmesstechnik, beispielsweise von elektrochemischen, elektrophysikalischen oder optischen Sensoren, wobei der Sensor in zeitlichen Abständen in einen Prüfzustand versetzt wird und Prüfparameter erfasst werden oder diese Prüfparameter in zeitlichen Abständen im Zuge der Messwerterfassung erfasst werden, wobei die erfassten Parameter gespeichert werden und zur Durchführung der Funktionsüberwachung eine seitherige zeitliche Entwicklung der gespeicherten Prüfparameter ausgewertet wird und daraus die zukünftige zu erwartende Entwicklung des Sensorverhaltens vorhergesagt wird und Informationen über die Dauer des verbleibenden störungsfreien Betriebs des Sensors gewonnen werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09438

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01D1/00 G01N27/416 G01N33/00 G01N27/417

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 532 013 A (DIETZ HERMANN ET AL) 30 July 1985 (1985-07-30) abstract; figure 6 column 1, line 51 -column 4, line 9 column 7, line 44 -column 8, line 53	1-15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 643 (P-1651), 29 November 1993 (1993-11-29) -& JP 05 209858 A (NGK INSULATORS LTD), 20 August 1993 (1993-08-20) abstract; figure 1; tables 1-3	1-5, 8-11,15
X	US 6 076 389 A (KANEKO MINORU) 20 June 2000 (2000-06-20)  abstract; figure 1 column 1, line 49 -column 4, line 56  -/-	1,3,5, 7-9,11, 12,15



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2004

Date of mailing of the international search report

07/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, M-O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09438

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/054056 A (METTLER TOLEDO GMBH ;AMMANN JUERGEN (CH)) 11 July 2002 (2002-07-11) abstract; figures 4-7 page 3, line 12 -page 6, line 14; claims 1-16 page 12, line 16 -page 18, line 19 -----	1,5,15
A	DE 42 21 848 A (FISCHER UWE PROF DR ;SALZSIEDER ECKARD DR (DE)) 5 January 1994 (1994-01-05) the whole document -----	1-15
A	US 5 273 640 A (KUSANAGI SIGEKAZU ET AL) 28 December 1993 (1993-12-28) the whole document -----	1-15
A	US 4 638 658 A (OTOBE YUTAKA) 27 January 1987 (1987-01-27) the whole document -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/09438

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4532013	A	30-07-1985	DE	3115404 A1	11-11-1982
			DE	3277135 D1	08-10-1987
			EP	0067931 A2	29-12-1982
JP 05209858	A	20-08-1993	JP	2561754 B2	11-12-1996
US 6076389	A	20-06-2000	JP	11108878 A	23-04-1999
WO 02054056	A	11-07-2002	DE	10100239 A1	11-07-2002
			CN	1486424 T	31-03-2004
			EP	1350091 A1	08-10-2003
			WO	02054056 A1	11-07-2002
			US	2004068385 A1	08-04-2004
DE 4221848	A	05-01-1994	DE	4221848 A1	05-01-1994
US 5273640	A	28-12-1993	JP	2813424 B2	22-10-1998
			JP	4043952 A	13-02-1992
			CH	683037 A5	31-12-1993
			DE	4118832 A1	12-12-1991
			GB	2245711 A ,B	08-01-1992
			JP	4230843 A	19-08-1992
US 4638658	A	27-01-1987	JP	1661913 C	19-05-1992
			JP	3028582 B	19-04-1991
			JP	61081541 A	25-04-1986
			DE	3533287 A1	27-03-1986

# INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09438

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01D1/00 G01N27/416 G01N33/00 G01N27/417

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 532 013 A (DIETZ HERMANN ET AL) 30. Juli 1985 (1985-07-30) Zusammenfassung; Abbildung 6 Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 9 Spalte 7, Zeile 44 - Spalte 8, Zeile 53 ---	1-15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 643 (P-1651), 29. November 1993 (1993-11-29) -& JP 05 209858 A (NGK INSULATORS LTD), 20. August 1993 (1993-08-20) Zusammenfassung; Abbildung 1; Tabellen 1-3 ---	1-5, 8-11, 15
X	US 6 076 389 A (KANEKO MINORU) 20. Juni 2000 (2000-06-20)  Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 56 ---	1, 3, 5, 7-9, 11, 12, 15
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Klein, M-O

# INTERNATIONAL RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09438

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/054056 A (METTLER TOLEDO GMBH ;AMMANN JUERGEN (CH)) 11. Juli 2002 (2002-07-11) Zusammenfassung; Abbildungen 4-7 Seite 3, Zeile 12 -Seite 6, Zeile 14; Ansprüche 1-16 Seite 12, Zeile 16 -Seite 18, Zeile 19	1,5,15
A	DE 42 21 848 A (FISCHER UWE PROF DR ;SALZSIEDER ECKARD DR (DE)) 5. Januar 1994 (1994-01-05) das ganze Dokument	1-15
A	US 5 273 640 A (KUSANAGI SIGEKAZU ET AL) 28. Dezember 1993 (1993-12-28) das ganze Dokument	1-15
A	US 4 638 658 A (OTOBE YUTAKA) 27. Januar 1987 (1987-01-27) das ganze Dokument	1-15

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4532013	A	30-07-1985	DE 3115404 A1	11-11-1982
			DE 3277135 D1	08-10-1987
			EP 0067931 A2	29-12-1982
JP 05209858	A	20-08-1993	JP 2561754 B2	11-12-1996
US 6076389	A	20-06-2000	JP 11108878 A	23-04-1999
WO 02054056	A	11-07-2002	DE 10100239 A1	11-07-2002
			CN 1486424 T	31-03-2004
			EP 1350091 A1	08-10-2003
			WO 02054056 A1	11-07-2002
			US 2004068385 A1	08-04-2004
DE 4221848	A	05-01-1994	DE 4221848 A1	05-01-1994
US 5273640	A	28-12-1993	JP 2813424 B2	22-10-1998
			JP 4043952 A	13-02-1992
			CH 683037 A5	31-12-1993
			DE 4118832 A1	12-12-1991
			GB 2245711 A ,B	08-01-1992
			JP 4230843 A	19-08-1992
US 4638658	A	27-01-1987	JP 1661913 C	19-05-1992
			JP 3028582 B	19-04-1991
			JP 61081541 A	25-04-1986
			DE 3533287 A1	27-03-1986